

## PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 62-032020

(43)Date of publication of application : 12.02.1987

(51)Int.Cl.

B29C 45/66  
B29C 45/76

(21)Application number : 60-170943

(71)Applicant : TOSHIBA MACH CO LTD

(22)Date of filing : 02.08.1985

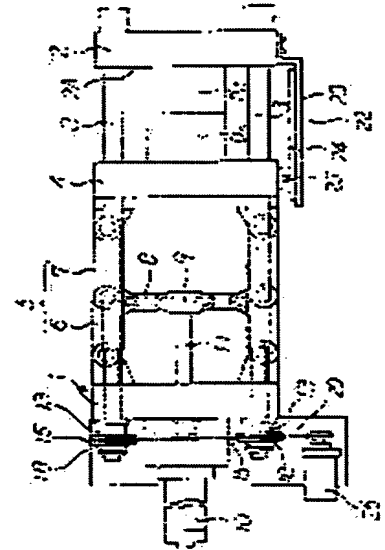
(72)Inventor : TANAKA MICHINORI  
SAKAUCHI SABURO  
ISHIBASHI SHOGO  
YOMOTO SHINJI

### (54) METHOD FOR CONTROLLING MOLD CLAMPING FORCE IN TOGGLE TYPE MOLD CLAMPING APPARATUS

#### (57)Abstract:

PURPOSE: To prevent overload, by detecting the variation in the thickness or clamping force of a mold during molding operation and feeding back correction quantity to a predetermined value to a mold thickness adjusting means to keep mold clamping force constant.

CONSTITUTION: The detection value by a position detector 25 is detected as the distance from the mold mount surface 2A of a fixed die plate 2 and it is checked whether the detection value enters a tolerant range as optimum mold clamping force and, when the detection value is out of the tolerant range, said detection value was immediately fed back to the driving servo motor 26 of a mold thickness adjusting apparatus to perform the minute adjustment of the thickness of the mold. The mold clamping force at the time of setting is represented by  $F_s = A\sigma$   $3 = A.E\epsilon$ ;  $s = A.E\lambda_s/10$  according to the Hooke's law. Herein, A is a cross-section,  $\sigma$  is stress, E is Young modulus,  $\epsilon$  is stress quantity and  $\lambda_s/10$  is change quantity per a unit. Now, when  $\lambda_s$  was changed to  $\lambda_n$ , the mold clamping force changes to  $F_n = A.E\lambda_n/10$ . Therefore, indication may be imparted to a servo motor 26 so as to adjust a mold thickness adjusting plate 1 by  $\lambda_s - \lambda_n$ .



#### LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of extinction of right]

## ⑫ 公開特許公報(A)

昭62-32020

⑬ Int. Cl.<sup>4</sup>B 29 C 45/66  
45/76

識別記号

庁内整理番号

8117-4F  
7179-4F

⑭ 公開 昭和62年(1987)2月12日

審査請求 未請求 発明の数 1 (全5頁)

⑮ 発明の名称 トグル式型締装置における型締力制御方法

⑯ 特 願 昭60-170943

⑰ 出 願 昭60(1985)8月2日

⑱ 発 明 者	田 中	道 則	沼津市大岡2068の3	東芝機械株式会社沼津事業所内
⑱ 発 明 者	坂 内	三 郎	沼津市大岡2068の3	東芝機械株式会社沼津事業所内
⑱ 発 明 者	石 橋	尚 吾	沼津市大岡2068の3	東芝機械株式会社沼津事業所内
⑱ 発 明 者	四 本	真 次	沼津市大岡2068の3	東芝機械株式会社沼津事業所内
⑲ 出 願 人	東芝機械株式会社		東京都中央区銀座4丁目2番11号	
⑲ 代 理 人	弁理士 佐藤 一雄		外2名	

## 明 細 書

## 1. 発明の名称

トグル式型締装置における型締力制御方法

## 2. 特許請求の範囲

トグル式型締装置を備える射出成形機において、成形運転中における金型厚または型締力を検出し、この検出値の設定値に対する補正量を型厚調整手段にフィードバックして型締力を一定に保つことを特徴とするトグル式型締装置における型締力制御方法。

## 3. 発明の詳細な説明

(発明の技術分野)

本発明はトグル式型締装置における型締力制御方法に関する。

(発明の技術的背景とその問題点)

一般にトグル機構を介して型締めするようにした射出成形機の型締装置においては、型締め時にト

グル機構がばね伸長しきった状態において所定の型締力を発生するようにするため、複数本のタイバーの締付ナットを同時に調節するようになされている。

上記のようなトグル式射出成形機において金型を交換する際に、前の成形運転で使用していた金型の型厚と異なる型厚の金型を搬入した場合、必ず型厚の調整をしなければ必要な型締力を得ることができない。そのため手動によるもの、モータによるものの別はあっても必ず型厚調整機構が設けられており、型厚変更時に調整ができるようになっている。

従来の型厚調整機構を備えた射出成形機として実公昭59-28834号公報に開示のものがある。その概略を説明すると、第4図乃至第6図に示すように、型厚調整プレート1と固定ダイプレート2とが各両部において4本のタイバー3、3…により連結されるとともに型厚調整プレート1と固定ダイプレート2との間に移動ダイプレート4がタイバー3、3…を案内として移動可能に配

設されている。

トグル機構5は、相互に圓面自在に連結された一対のリンク6、7を有し、これらリンク6、7の端部は型厚調整プレート1および移動ダイプレート4の対向面に連結され、同リンク6、7の連結部が別のリンク8によりクロスヘッド9に連結され、このクロスヘッド9を型厚調整プレート1の外端面に設けられた油圧シリンダ10のロッド11に連結されている。

タイバー3、3…の端部には螺ネジ12が螺設され、型厚調整プレート1を貫通した外端に締付ナット13が螺合されている。

定トルクスリップ装置14は、締付ナット13に遊嵌されたスプロケット15の両側面に密接して摩擦板16、16が締付ナット13に遊嵌され、この摩擦板16、16の外側面に密接して駆動板17、17が締付ナット13に嵌合されていて、締付ナット13を積極的に回転させるようになっている。18はスプリング座金で、締付ナット13に遊嵌され、ナット19により駆動板17に

圧接されている。20はスプロケット15、15…を連動させるチエン、21はチエンテンションスプロケットである。

固定ダイプレート2と移動グイプレート4の対向面に金型 $D_1$ 、 $D_2$ をそれぞれ取付け、油圧シリンダ10を駆動してトグル機構5を伸長した状態で金型 $D_1$ 、 $D_2$ が密接するように型厚調整プレート1の位置を概略決定し、ついで駆動源によりチエン20を介してスプロケット15、15…を所定の方向に回転させれば、このスプロケット15の両面に密接した摩擦板16、16がスプリング座金18による圧接力によって生じる摩擦力によりスプロケット15と共に回転しさらに摩擦板16、16と駆動板17、17との摩擦力によって駆動板17が摩擦板16と共に回転して締付ナット13を回転し、型厚調整プレート1を固定ダイプレート2方向に移動させ、トグル機構5を介して移動グイプレート4を固定ダイプレート2方向に微動させて金型 $D_1$ 、 $D_2$ に所定の型締力が作用するように増勢されるようになっている。

この際、ナット13を調節してスプリング座金18による押圧力によって生じるスプロケット15、摩擦板16、駆動板17の間の摩擦力を適宜に設定すれば、スプロケット15に一定値以上のトルクが作用したとき上記の摩擦機構がスリップし、金型 $D_1$ 、 $D_2$ が常に一定のトルクによって型締めされるようになる。スプロケット15の駆動トルクが所定値以上になると、定トルクスリップ機構14の作用により締付ナット13の回転が停止して型締力を所定の値に保持することができるとともに、各締付ナット13による増勢力が均一になって型厚調整プレート1の移動が円滑に行なわれる。そして金型 $D_1$ 、 $D_2$ の厚さに応じて型厚調整を行なったのちは、型厚調整プレート1はロックされた状態で使用される。

ところが金型の厚さは、成形運転開始時と運転中とでは厳密な意味において変動する。すなわちキャビティ内に射出される熔融樹脂の温度による影響を受けて金型が加熱され、熱膨張によって型厚が微妙に変化する。この金型の熱膨張はトグル

式型締装置に影響を与え、型締力の変動をもたらすことになる。そしてこの型締力が設定値より大きくなった場合には機械の機構部に過負荷が掛り、機器の損傷を招く恐れがある。また逆に型締力が設定値より小さくなった場合には、金型の合せ面から溶融の噴出しなどが生じるという問題がある。

上記の問題は、成形運転中に微少変化する金型厚を常にチェックし、型厚調整機構にフィードバックする機構にすれば解決をはかることができる。

しかるに従来では金型交換時に型厚に合わせて型厚調整機構の駆動モータに指示を与え、最適型厚となるようにセットはされるが、成形運転中は型厚調整は行なっていない。これは従来厳密な精密成形が要求されなかったことによる。しかし現今では、0.1mmオーダーの高精度の寸法が要求され、従来技術によってはこの要求を満たすことはできなかった。

(発明の目的)

本発明は上記要求を満たすことのできるトグル式型締装置における型締力制御方法を提供すること

を目的としてなされたもので、毎ショット乃至は一定ショット数ごとに型締力を調整して機構部への過負荷の防止および溶漏の噴出等の不良の解消をはかり、高精度の成形品の成形に対処することができるようにしたものである。

(発明の概要)

上記目的を達成するため、本発明においては、トグル式型締装置を備える射出成形機において、成形運転中の金型厚または型締力の変動を検出し、所定値に対する補正値を型厚調整手段にフィードバックして型締力を一定に保つことを特徴とする。

(発明の実施例)

以下、本発明を第1図乃至第3図に示す実施例を参照して説明し、第4図乃至第6図と共通する部分には同一符号を付してその説明は省略する。

型厚検出手段22は、図示実施例では一端が固定ダイブレード2に取付けられ型開閉方向へ延びる支持部材23と、この支持部材23に支持される光学式または磁気式のスケール24と、可動ダイブレード4に設置された位置検出器25とから

第2図に例示するようなフローチャートにより制御を行なえばよい。

すなわち標準型厚値 $\lambda$ を検出してこれを記憶させ、成形を開始する。成形開始後、型厚検出手段22が型締昇圧完了時点での実際の型厚値 $\lambda_n$ を毎サイクル検出計算し、通常の設定した型厚の許容値以内にあるか否かのチェックを行なう。

その結果、 $\lambda - a \leq \lambda_n \leq \lambda + a$ の許容値内にある場合(Y E S)には、そのまま次サイクルに継続する。

上記の結果が許容値外の場合(N O)には、 $\lambda - \lambda_n$ 値を演算し、型厚調整プレート1の移動量をサーボモータ26に指示し、該モータ26を駆動して型厚調整プレート1を所定値移動させ、型厚の調整を行なう。

第3図に示すフローチャートは、タイバ-3にかゝる応力に基づいて型厚の調整を行なう場合を示すもので、この場合における型厚検出手段22としては、タイバ-3にストレンゲージを取付け、このストレンゲージにより検出した値により計算

されており、この検出器25による検出値は固定ダイブレード2の金型取付面2Aからの距離として検出され、この検出値が型締力としての許容範囲内に入っているか否かについてチェックし、許容外の場合には直ちに型厚調整装置の駆動用サーボモータ26にフィードバックして型厚の微調整を行なうようになされている。

設定時における型締力は、フックの法則により、 $F_s = A \sigma_s = A \cdot E e_s = A \cdot E \lambda_s / l_0$ で表わされる。ここで、A…断面、 $\sigma_s$ …応力、E…ヤング率、 $e_s$ …ひずみ量、 $\lambda_s / l_0$ …単位当りの変化量を示す。

いま、 $\lambda_s \rightarrow \lambda_n$ に変化したとすると、

$$F_n = \frac{A \cdot E}{l_0} \lambda_n \text{ に変化する。したがって}$$

$\lambda_s - \lambda_n$ 分だけ型厚調整プレート1を調整するようにサーボモータ26に指示を与えればよい。

上記の場合 $\lambda_s$ 、 $\lambda_n$ を第1図に示した型厚検出手段22により固定ダイブレード2の金型取付面2Aからの寸法として検出するようにすれば、

して標準値に対し許容範囲外の値となったときバルブモータ26を駆動して調整をはかるようにしたものである。

いま応力が $\sigma_s - \sigma_n$ に変化したとすると、 $F_n = A \cdot \sigma_n$ に変化する。 $\sigma_s - \sigma_n = \Delta \sigma$ として検出された値より、型厚調整量は $\sigma_s - \sigma_n$

$$= E (e_s - e_n) = E \left( \frac{\lambda_s}{l_0} - \frac{\lambda_n}{l_0} \right)$$

$$= \frac{E}{l_0} (\lambda_s - \lambda_n)$$

$$\lambda_s - \lambda_n = \frac{l_0}{E} (\sigma_s - \sigma_n) = \frac{l_0}{E} \Delta \sigma$$

したがって型厚調整量は上記  $\frac{l_0}{E} \Delta \sigma$  分だけ

行なえばよい。

(発明の効果)

以上説明したように、本発明による型締力制御方法は、トグル式型締装置を備える射出成形機において、成形運転中の金型厚または型締力の変動

を検出し、この検出値の設定値に対する補正量を型厚調整手段にフィードバックして型締力を一定に保つようにしたので、型締力が設定値より大きくなることによる機構部への過負荷、また型締力が設定値より小さくなった場合の金型合せ面からの屑面の噴出などの問題が解消され、これにより精密成形に対し十分に対処することができ、高精度の成形品を得ることができる優れた効果がある。

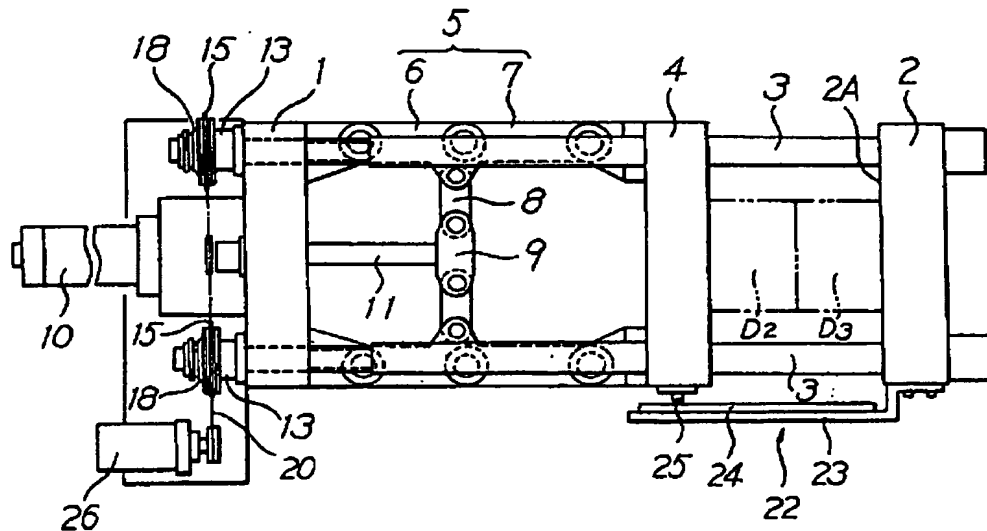
ト、22…型厚検出手段、24…スケール、25…検出器、26…型厚調整装置駆動用サーボモータ。

出 願 人 代 理 人      佐      藤      一      雄

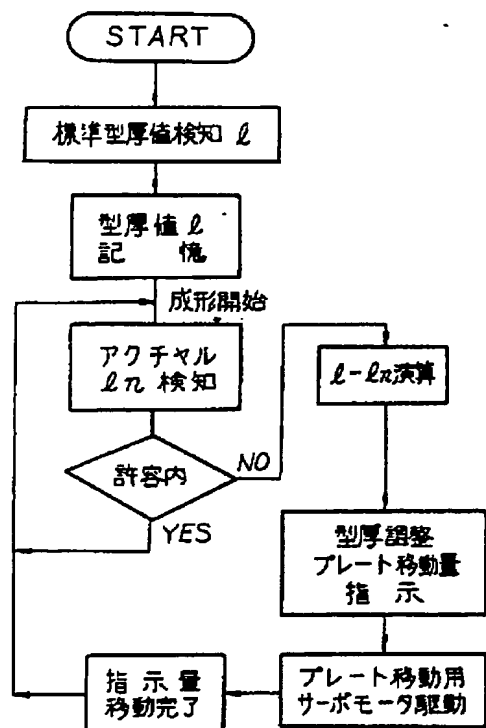
#### 4. 図面の簡単な説明

第1図は本発明による型締力制御方法を実施するに用いる射出成形機の一例を示す平面図、第2図および第3図は本発明方法のフローチャート、第4図は従来のトグル式型締装置を備えた射出成形機の平面図、第5図は同左側面図、第6図は部分拡大断面図である。

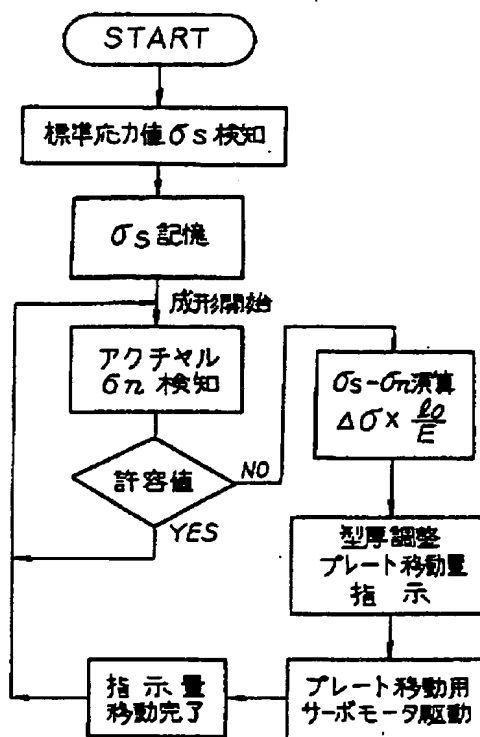
1…型厚調整プレート、2…固定ダイプレート、  
3…タイバー、4…移動ダイプレート、5…トグル機構、10…筒状シリンダ、13…締付ナット、  
14…一定トルクスリップ装置、15…スプロケツ



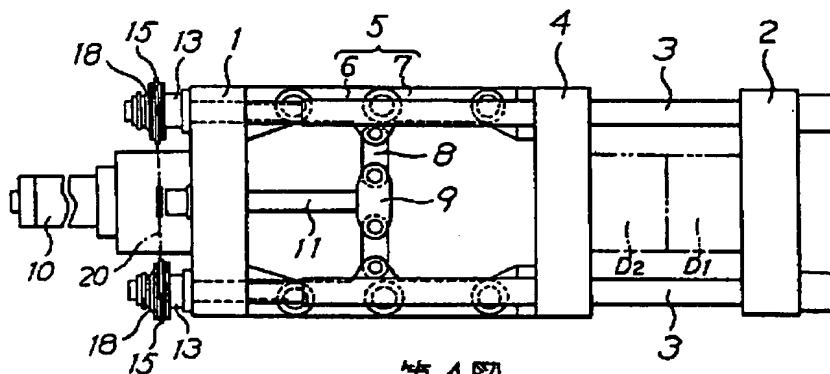
第1図



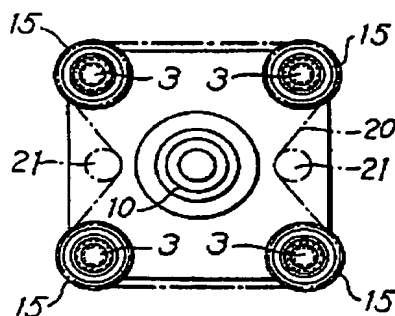
第2図



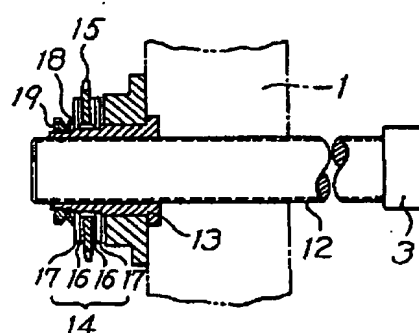
第3図



第4図



第5図



第6図